

Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R14W0137**



DÉRAILLEMENT EN VOIE PRINCIPALE

**CANADIEN NATIONAL
TRAIN DE MARCHANDISES M34641-23
POINT MILLIAIRE 93,38, SUBDIVISION DE FORT FRANCES
FORT FRANCES (ONTARIO)
23 MAI 2014**

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada
Place du Centre
200, promenade du Portage, 4^e étage
Gatineau QC K1A 1K8
819-994-3741
1-800-387-3557
www.bst.gc.ca
communications@bst-tsb.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par
le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2016

Rapport d'enquête ferroviaire R14W0137

No de cat. TU3-6/14-0137F-PDF

ISBN 978-0-660-04504-7

Le présent document se trouve sur le site Web du Bureau
de la sécurité des transports du Canada à l'adresse
www.bst.gc.ca

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur le présent événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête ferroviaire R14W0137

Déraillement en voie principale

Canadien National

Train de marchandises M34641-23

Point milliaire 93,38, subdivision de Fort Frances

Fort Frances (Ontario)

23 mai 2014

Résumé

Le 23 mai 2014, vers 14 h 8, heure avancée du Centre, 35 wagons du train de marchandises M34641-23 du Canadien National circulant vers l'est ont déraillé au point milliaire 93,38 de la subdivision de Fort Frances, près de Fort Frances (Ontario). Parmi les wagons qui ont déraillé, 2 étaient des wagons-citernes transportant du soufre fondu (UN 2448), et l'un d'eux a été perforé et a déversé du produit. Le produit a allumé un petit feu d'herbes, qui s'est éteint de lui-même. Il n'y a eu aucun blessé.

This report is also available in English.

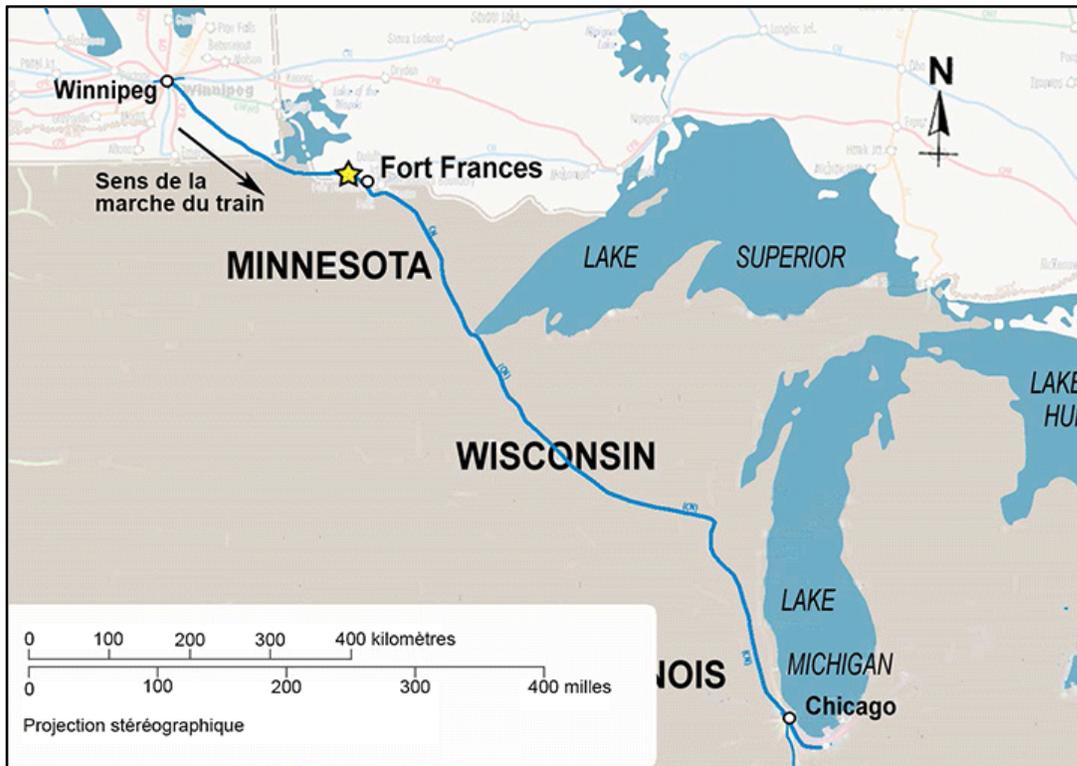
Table des matières

1.0	Renseignements de base.....	1
1.1	L'accident	2
1.2	Examen des lieux.....	3
1.3	Renseignements consignés.....	9
1.4	Renseignements sur la voie	10
1.5	Inspection de la voie	12
1.6	Entretien de la voie	13
1.7	Inspections réglementaires de la voie	15
1.8	Durée de vie utile des traverses	17
1.9	Flambage de la voie	17
1.10	Normes de la voie - Ingénierie du CN.....	19
1.11	Guide des pratiques recommandées du Canadien National sur la conduite de longs trains à traction répartie dans la subdivision de Fort Frances	20
1.12	Règlement sur la sécurité de la voie et inspections	21
1.13	Évaluation des risques dans les itinéraires clés	22
1.14	Autres événements connexes	24
2.0	Analyse.....	25
2.1	L'accident	25
2.2	Conduite des trains	26
2.3	Entretien de la voie	26
2.4	Surveillance réglementaire et application de la réglementation	27
2.5	Entretien de la voie des itinéraires clés	28
3.0	Faits établis	29
3.1	Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs.....	29
3.2	Faits établis quant aux risques	30
3.3	Autres faits établis.....	30
4.0	Mesures de sécurité.....	31
4.1	Mesures de sécurité prises	31
	Annexes	32
	Annexe A - Accident à Lac-Mégantic	32
	Annexe B - Autres événements similaires.....	33

1.0 Renseignements de base

Le 23 mai 2014, vers 3 h 30¹, le train de marchandises M34641-23 (le train) du Canadien National (CN) a quitté la gare de triage Symington à Winnipeg (Manitoba) à destination de Chicago (Illinois), aux États-Unis (figure 1). L'équipe était formée d'un mécanicien de locomotive et d'un chef de train. Les 2 membres de l'équipe étaient qualifiés pour leurs postes respectifs, connaissaient bien le territoire et satisfaisaient aux exigences établies en matière de repos et de condition physique.

Figure 1. Emplacement du déraillement (étoile) (source : Association des chemins de fer du Canada, *Atlas des chemins de fer canadiens*)



Le train était composé de 3 locomotives, de 119 wagons chargés et de 45 wagons vides. Parmi les 164 wagons se trouvaient 21 wagons-citernes chargés de marchandises dangereuses et 4 wagons-citernes contenant des résidus. Le train pesait 17 400 tonnes et mesurait quelque 9840 pieds de long. Il était exploité selon une configuration de traction répartie avec 2 locomotives de tête et 1 locomotive télécommandée située derrière le 101^e wagon.

Entre Winnipeg et Fort Frances (Ontario), le train a franchi 9 détecteurs de boîtes chaudes et de pièces traînantes, et 1 détecteur de défauts de roue. On n'a enregistré aucune lecture dépassant les seuils du CN pour ce train.

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Centre.

Le 23 mai 2014, à 12 h 58, un autre train du CN circulant vers l'est, le train G84042-22 (train G840), approchait Fort Frances, au point milliaire 90,2 de la subdivision de Fort Frances. Le train G840 était composé de 2 locomotives de tête, de 103 wagons chargés et de 1 wagon vide. Il pesait 13 990 tonnes et mesurait quelque 6270 pieds de longueur.

La caméra vidéo orientée vers l'avant de la locomotive de tête du train G840 a filmé un léger désalignement de la voie au point milliaire 93,38 (photo 1); à ce moment, le train circulait à 46 mi/h dans la pente descendante de 0,2 % entre les points milliaires 93,0 et 93,5, ses freins pneumatiques étaient desserrés et le levier du frein rhéostatique² était réglé au cran 2. La locomotive a été secouée latéralement en franchissant le désalignement de la voie.

Photo 1. Caméra vidéo orientée vers l'avant du train G840 à l'approche du point milliaire 93,38; vue vers l'est (source : Canadien National)



L'équipe du train G840 n'a pas pris de mesures spéciales en ce qui concerne la conduite du train à cet endroit et n'a pas signalé de conditions de voie inhabituelles. À ce moment, la température était de 23,6 °C.

1.1 L'accident

Le 23 mai 2014, à 14 h 7, le train de l'accident à l'étude descendait la pente de 0,2 % menant à Fort Frances à environ 48 mi/h, avec les freins desserrés. Pendant que l'équipe communiquait avec le contrôleur de la circulation ferroviaire en vue de l'arrêt à Fort Frances, elle a remarqué le désalignement de la voie au point milliaire 93,38. Juste avant que le train n'atteigne le désalignement, l'équipe a effectué un serrage à fond des freins automatiques et a placé le levier du frein rhéostatique au cran 5. Environ 20 secondes plus tard, le levier du frein rhéostatique a été placé au cran 8. La caméra vidéo orientée vers l'avant de la locomotive de tête du train a filmé le désalignement de la voie (photo 2). En traversant la partie désalignée de la voie, la locomotive a été secouée latéralement. Peu de temps après le

² Le frein rhéostatique est un système électrique de freinage de locomotive qui transforme les moteurs de traction en génératrices pour freiner les essieux moteurs. L'utilisation du frein rhéostatique engendre des forces de compression à l'intérieur du train.

serrage des freins pneumatiques du train, les freins d'urgence se sont déclenchés en provenance de la conduite générale, puis le train s'est immobilisé. Une inspection subséquente a permis de déterminer que 35 wagons avaient déraillé.

Photo 2. Caméra vidéo orientée vers l'avant du train M346 à l'approche du point milliaire 93,38, vue vers l'est (source : Canadien National)



Au moment de l'accident, le ciel était dégagé et ensoleillé. Selon les données de la station météorologique de Fort Frances d'Environnement Canada, la température est passée de 2,0 °C à 4 h, à 24,7 °C à 14 h (la plus haute température enregistrée depuis le début de l'année).

1.2 Examen des lieux

Pendant l'examen des lieux, on a constaté que les wagons 31 à 65 (à partir de la tête du train) avaient déraillé (photos 3 et 4).

Photo 3. Lieu du déraillement, vue vers l'est, dans le sens de la marche du train (source : Forest Helicopters Inc.)



Photo 4. Lieu du déraillement, vue vers l'est, dans le sens de la marche du train (source : Forest Helicopters Inc.)



À partir de l'extrémité ouest du lieu du déraillement, la voie avait subi un déplacement vers le nord (photo 5). Le 65^e wagon s'est immobilisé sur ses roues le long de la structure de la voie et juste avant le déplacement de la voie; seul son bogie avant a déraillé. Les 64^e et 63^e wagons (à partir de la tête du train) se sont immobilisés sur leurs roues sur la partie de voie qui a subi un déplacement vers le nord. Il y avait 2 morceaux de rail sur l'épaulement de la voie à l'endroit où la voie a subi un déplacement.

Photo 5. Vue de l'extrémité ouest du lieu du déraillement montrant la voie déplacée et les 2 morceaux de rail sur l'emprise (source : Forest Helicopters Inc.)



Les wagons 46 à 62 se sont mis en portefeuille sur l'emprise. Ce groupe de wagons comprenait 2 wagons-citernes chargés de soufre fondu (UN 2448), une marchandise dangereuse. Le premier de ces 2 wagons, le wagon DVLX 5005, a été heurté de travers par l'attelage du wagon voisin (un wagon couvert), ce qui a entraîné un déversement de produit. Le soufre fondu a allumé un petit feu d'herbes, qui s'est éteint de lui-même.

À l'extrémité est du lieu du déraillement, les wagons 31 à 45 – tous des wagons-trémies couverts chargés de potasse – se sont renversés du côté sud de la voie, le long de l'emprise ferroviaire. Le rail sud s'est renversé vers l'extérieur. Il y avait des marques de roue sur les traverses, la plateforme et l'âme du rail sud. Ces marques se poursuivaient vers l'est au-delà des wagons mis en portefeuille sur une distance d'environ 1000 pieds.

Pendant le nettoyage des lieux du déraillement, le contenu des wagons chargés qui ont déraillé a été transvidé. Tous les wagons qui ont déraillé ont été mis à la casse. Quelque 500 pieds de voie ont été détruits et ont été reconstruits.

Une inspection de la voie juste avant les lieux du déraillement (entre les points milliaires 93,5 et 94,0) a permis de constater ce qui suit :

- De nombreux paquets de nouvelles traverses se trouvaient le long de l'emprise ferroviaire.
- À un certain nombre d'endroits, des anticheminants étaient desserrés ou manquants, ou se trouvaient au centre des cases entre les traverses (c.-à-d. qu'ils ne reposaient pas contre les traverses) (photo 6).

Photo 6. Anticheminants séparés des traverses



- Des crampons et des anticheminants avaient laissé des marques d'abrasion sur la base du rail, ce qui indiquait que le rail sud avait bougé (photo 7).

Photo 7. Marques d'abrasion laissées par un anticheminant sur la base du rail



- À plusieurs endroits, les crampons de 3 ou 4 traverses consécutives étaient manquants ou saillants (photo 8), ou les traverses étaient mâchées par les crampons³ (photo 9).

³ Se dit d'une traverse qui ne retient plus les crampons ou les attaches de rail, généralement en raison d'un regramonnage répété.

Photo 8. Crampons saillants



Photo 9. Traverse mâchée par les crampons



- De nombreuses traverses étaient fendues ou désaxées en raison du mouvement du rail (photo 10).

Photo 10. Traverses désaxées



- De nombreuses traverses présentaient de la pourriture sèche et de la pourriture humide (photo 11).

Photo 11. Pourriture sèche



- De nombreuses traverses étaient entaillées par des selles à une profondeur d'entre $\frac{3}{4}$ pouce et $1\frac{1}{2}$ pouce (photo 12). Dans certains cas, la profondeur des entailles atteignait $2\frac{1}{2}$ pouces.

Photo 12. Traverse entaillée par une selle



- Sur un court tronçon de voie comportant 100 traverses, le CN avait marqué 43 traverses en vue de leur remplacement. Au cours d'un examen des lieux, il a été constaté que, parmi ces mêmes 100 traverses, 60 étaient endommagées, mâchées par les crampons ou entaillées par les selles. Dans ce tronçon de voie, il y avait à 2 endroits des groupes de 9 ou 10 traverses consécutives dont l'efficacité était compromise par des anticheminants inadéquats ou un mauvais état (c.-à-d., qu'elles étaient mâchées par les crampons, endommagées, fendues, pourries ou désaxées).
- Les cases étaient garnies et il y avait des épaulements de 18 à 24 pouces de largeur de chaque côté de la voie. Le ballast était composé de pierre anguleuse de 1 pouce à $2\frac{1}{2}$ pouces. Entre le point milliaire 93,75 et le lieu du déraillement (en direction est), l'état

du ballast empirait progressivement, jusqu'à en devenir extrêmement pollué par de la boue et des particules fines (photo 13).

Photo 13. Ballast pollué refoulé par la traverse



- Il y avait de l'eau dans les fossés des 2 côtés de l'emprise.

1.3 Renseignements consignés

On a examiné les données du consignateur d'événements et de la caméra vidéo orientée vers l'avant de la locomotive de tête (tableau 1).

Tableau 1. Renseignements extraits du consignateur d'événements et de la caméra vidéo orientée vers l'avant de la locomotive de tête

Heure	Point milliaire	Renseignements consignés
14 h 4 min 43 s	95,80	Au sommet de la pente, le manipulateur est au cran 8, le train circule à une vitesse de 45 mi/h, et la pression dans la conduite générale est de 90 lb/po ² .
14 h 7 min 0 s	94,07	Le manipulateur est graduellement placé à des crans inférieurs à partir du cran 8. Le train circule à une vitesse de 47 mi/h.
14 h 7 min 38 s	93,56	Le manipulateur est placé au cran de ralenti.
14 h 7 min 40 s	93,53	Le frein rhéostatique est actionné alors que le train circule à une vitesse de 48 mi/h.
14 h 7 min 43 s	93,47	Au bas de la pente, un serrage normal à fond des freins du train est effectué. Le train circule à une vitesse de 48 mi/h. Le levier du frein rhéostatique est au cran 5.
14 h 7 min 54 s	93,34	La fonction d'affranchissement du frein indépendant de la locomotive est actionnée.
14 h 7 min 58 s	93,29	La vitesse du train a diminué à 46 mi/h.
14 h 8 min 4 s	93,22	Le levier du frein rhéostatique est placé au cran 8. Le train circule à une vitesse de 46 mi/h.
14 h 8 min 29 s	92,93	Un serrage d'urgence des freins provenant de la conduite générale

		est déclenché. Le train circule à une vitesse de 33 mi/h.
14 h 8 min 59 s	92,81	La tête du train s'immobilise.

1.4 Renseignements sur la voie

La subdivision de Fort Frances est une ligne principale à voie simple qui s'étend du point milliaire 0,0 à Atikokan (Ontario) au point milliaire 143,6 à Rainy River (Ontario). Les mouvements de train sont régis par le système de commande centralisée de la circulation, selon le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*, et supervisés par un contrôleur de la circulation ferroviaire en poste à Edmonton (Alberta). La voie est classée comme une voie de catégorie 4, selon le *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV)⁴ approuvé par Transports Canada (TC).

Entre Devlin (point milliaire 101,1) et Fort Frances (point milliaire 90,2), la subdivision est principalement constituée d'une voie en alignement orientée d'est en ouest. L'indicateur autorise une vitesse limite de 50 mi/h pour les trains de marchandises. Une moyenne de 11 trains y circulaient chaque jour dans chaque direction.

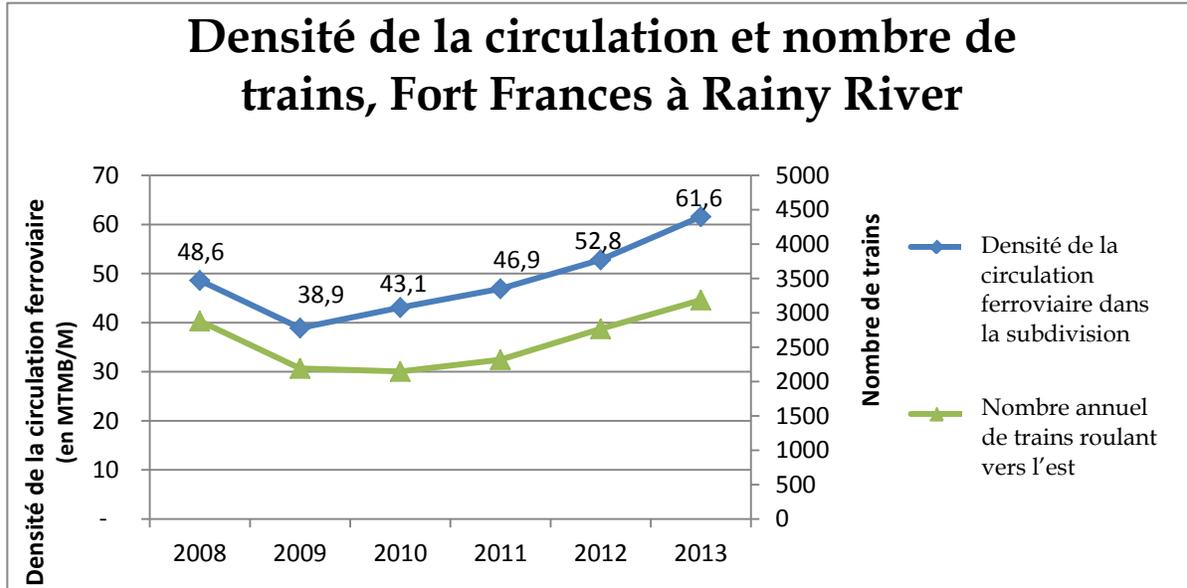
Dans les environs de l'accident,

- pour les trains circulant vers l'est, la voie monte jusqu'à un sommet au point milliaire 95,8 environ, puis descend jusqu'à Fort Frances;
- la pente descendante atteint un maximum de 0,6 % entre les points milliaires 94,49 et 93,85, puis s'adoucit à 0,2 % ou moins;
- le rail nord était un long rail soudé (LRS) de 136 livres fabriqué en République tchèque en 2005 et posé en 2007;
- le rail sud était un LRS Sydney de 132 livres fabriqué en 1969/1970 et posé en 1970;
- les rails étaient posés sur des selles à double épaulement de 14 pouces fixées à des traverses de bois dur avec 4 crampons par selle, dont 2 ou 3 du côté intérieur;
- le rail était encadré d'anticheminants sur toutes les traverses.

Au cours des 5 années précédant l'accident à l'étude, la densité de la circulation ferroviaire sur ce tronçon avait constamment augmenté de 38,9 millions de tonnes-milles brutes par mille de voie ferrée (MTMB/M) à 61,9 MTMB/M (figure 2). La circulation ferroviaire était principalement composée de trains chargés circulant vers l'est et de trains vides circulant vers l'ouest. Depuis 2010, le nombre de trains circulant vers l'est avait augmenté.

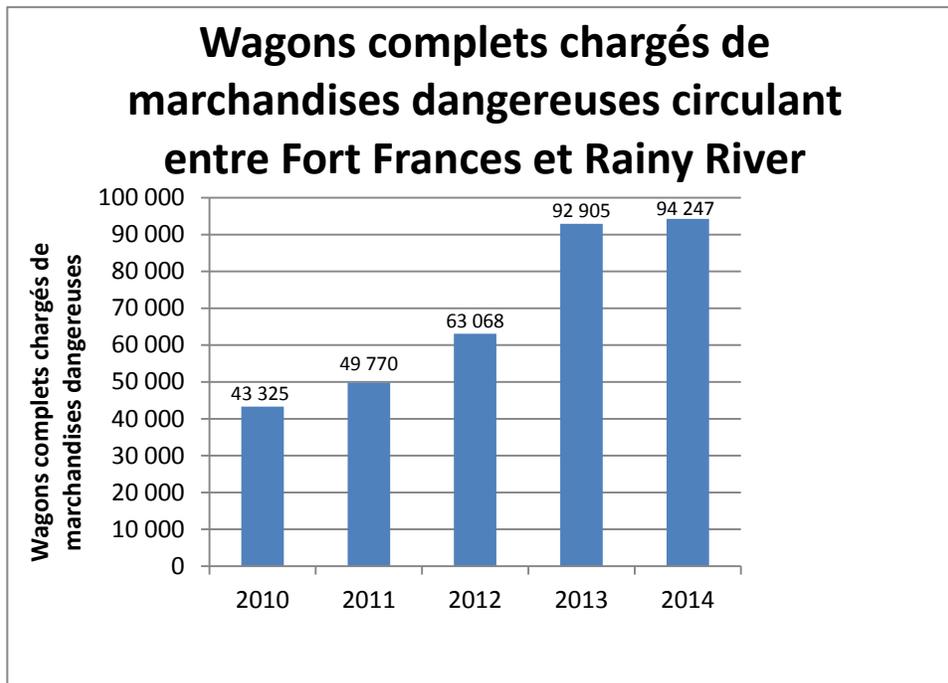
⁴ Transports Canada, *Règlement concernant la sécurité de la voie*, révisé en novembre 2011, en vigueur en mai 2012, TC E-54.

Figure 2. Densité de la circulation ferroviaire et nombre de trains annuels dans la subdivision de Fort Frances (source : Canadien National)



De 2010 à 2014, le nombre de wagons complets de marchandises dangereuses circulant annuellement dans cette subdivision avait plus que doublé, passant de 43 325 wagons en 2010 à 94 247 wagons en 2014 (figure 3).

Figure 3. Nombre de wagons complets de marchandises dangereuses circulant annuellement dans la subdivision de Fort Frances (source : Canadien National)



1.5 *Inspection de la voie*

On inspectait visuellement la voie 2 fois par semaine à l'aide d'un véhicule rail-route, conformément aux exigences du RSV. La plus récente inspection par véhicule rail-route remontait au 20 mai 2014. Aucune anomalie n'avait été relevée dans les environs du lieu du déraillement. Le 23 mai 2014, en raison du temps chaud, une patrouille circulait dans la subdivision de Fort Frances en commençant par la partie ouest, mais n'a franchi le point milliaire 101,1, en direction est, qu'après le déraillement. En avril 2014, le personnel supérieur de l'ingénierie du CN avait effectué une inspection visuelle d'une partie de la subdivision de Fort Frances et avait décidé de ne pas adopter de limitation de vitesse.

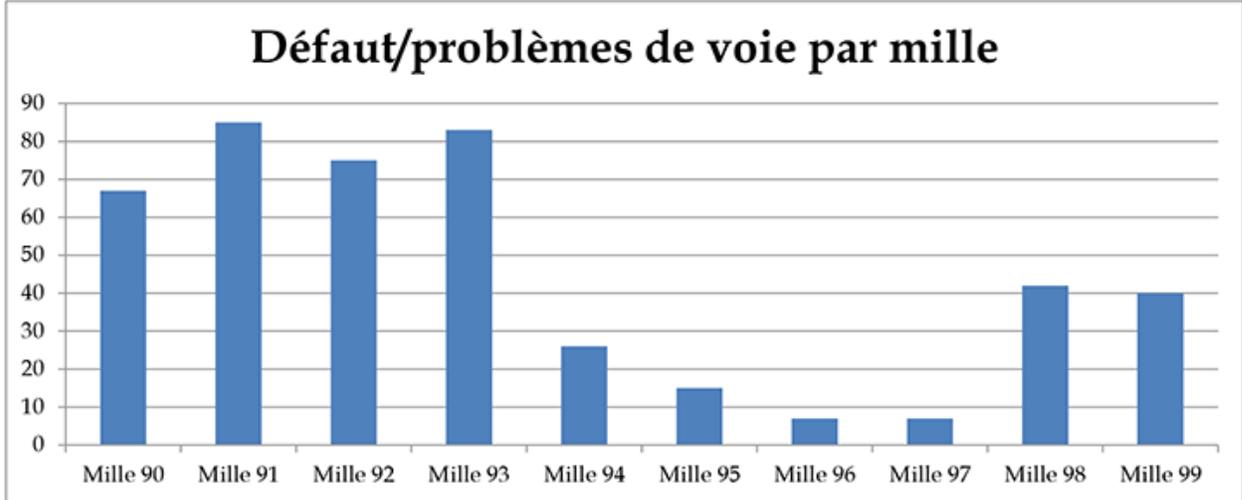
Aux termes du RSV, l'état géométrique de la voie doit être vérifié 2 fois par année. Le CN effectue 4 vérifications par année. La plus récente inspection par une voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie remontait au 1^{er} mai 2014. Des problèmes d'écartement, d'inclinaison, de déformation et de nivellement transversal nécessitant une intervention urgente ont été constatés entre les points milliaires 92,0 et 94,0. On a nivelé des sections de voie entre ces points milliaires le 9 mai 2014 et le 17 mai 2014. Les équipes d'entretien de la voie ont également rétabli l'écartement de la voie.

Selon le RSV, il faut inspecter la voie en vue de détecter des défauts au moins 4 fois par année. Le CN effectue 13 inspections par année. On avait effectué la dernière auscultation par ultrasons le 6 mai 2014. Cette inspection a permis de constater une soudure rompue/défectueuse faite sur le terrain au point milliaire 93,28 et un écrasement du champignon du rail sud au point milliaire 93,38.

La soudure rompue/défectueuse faite sur le terrain au point milliaire 93,28 a été réparée avant le passage du train suivant. Le champignon écrasé au point milliaire 93,38 a été réparé le 22 mai 2014, soit le jour avant l'accident à l'étude. Pour ce faire, on a retiré un tronçon de voie comprenant le défaut et d'une longueur de 18,75 pieds. Après le retrait de ce tronçon, le rail s'est dilaté d'environ 1½ pouce des 2 côtés de la brèche (total de 3 pouces). Un rail de raccord a été préparé pour colmater la brèche. Ce rail de raccord a ensuite été posé et boulonné à une température du rail de 18 °C (64 °F). La température ambiante au moment de la pose du rail de raccord était de 11 °C (52 °F).

Entre février 2012 et mai 2014, les inspections effectuées (voiture de contrôle de l'état géométrique de la voie, auscultations par ultrasons, inspections visuelles et ad hoc) ont permis de déceler 427 défauts et problèmes de voie devant être surveillés entre les points milliaires 90,2 et 99,5 (figure 4). De ces 427 défauts et problèmes, 330 (77 %) se trouvaient sur le tronçon de voie entre les points milliaires 90,2 et 94,0. De ces 330 défauts et problèmes, 141 (43 %) étaient des problèmes d'inclinaison excessive ou de sous-écartement. Un grand nombre de ces défauts et problèmes de voie étaient récurrents. À titre d'exemple, seulement 26 de ceux-ci n'avaient pas déjà été détectés dans le cadre d'inspections antérieures (c.-à-d. qu'à l'exception de ces 26, ils avaient été cernés à plusieurs reprises). Des problèmes d'inclinaison excessive ou de sous-écartement peuvent indiquer une détérioration de l'état des traverses.

Figure 4. Défaits et problèmes de voie, de février 2012 à mai 2014



1.6 *Entretien de la voie*

Le tableau 2 présente un résumé des tâches d'entretien effectuées dans les environs du lieu de l'événement à l'étude au cours de l'année précédente.

Tableau 2. Activités d'entretien dans les environs du lieu de l'événement à l'étude

Date	Emplacement (point milliaire)	Défaut/problème	Rail	Activité d'entretien
22 mai 2014	93,38	Champignon écrasé	Sud	Un rail de raccord de 18,75 pieds a été posé et boulonné à une température de rail de 18 °C (64 °F).
21 mai 2014	93,40	Écrasement d'abouts de rail	Sud	Un rail de raccord de 15 pieds a été remplacé par un rail de raccord de 14,25 pieds boulonné à une température de rail de 24 °C (75 °F).
17 mai 2014	91,90 à 103,86	État géométrique de la voie		Un tronçon de 7448 pieds linéaires de voie a été nivelé.
15 mai 2014	91,00 à 93,84	Traverses en mauvais état		En tout, 67 traverses ont été installées.
14 mai 2014	93,00 à 93,47	Traverses en mauvais état		En tout, 25 traverses ont été installées.
9 mai 2014	91,20 à 101,57	État géométrique de la voie		Un tronçon de 1911 pieds linéaires de voie a été nivelé.
6 mai 2014	93,28	Soudure faite sur le terrain rompue/défectueuse	Sud	La soudure a été réparée avant le passage du train suivant.
10 avril 2014	93,35	Libération du rail	Sud	Un tronçon de rail de 16 pieds a été remplacé par un rail de raccord de 15,54 pieds boulonné à une température de rail de 20 °C (68 °F).
21 nov. 2013	93,40	Rail de raccord endommagé	Sud	Le rail de raccord endommagé a été remplacé.
11 nov. 2013	93,40	Champignon écrasé	Sud	Un tronçon de rail de 14,75 pieds a été remplacé par un rail de raccord de 15,50 pieds boulonné à une température de rail de 2 °C (36 °F).
15 août 2013	93,40	Mauvais drainage	Nord	Le drainage a été amélioré.
11 juill. 2013	93,40	Mauvais drainage	Nord	Le drainage a été amélioré.
12 juin 2013	93,20 à 93,68	État géométrique de la voie		La voie a été nivelée.
11 juin 2013	93,00 à 93,52	État géométrique de la voie		Un tronçon de 1955 pieds linéaires de voie a été nivelé.

On savait généralement que le tronçon de voie entre les points milliaires 90,1 et 94,5 nécessitait une plus grande attention de la part du personnel d'entretien de la voie.

Le dernier programme d'importance de remplacement de traverses dans la subdivision de Fort Frances remontait à 2006. On avait remplacé environ 10 500 traverses entre les points milliaires 88,4 et 116,7, dont 840 entre les points milliaires 93,0 et 94,0.

En 2012, le CN avait remplacé 2,25 milles de rail et 2396 traverses entre les points milliaires 88,2 et 139,25.

À l'automne 2013, le CN avait prévu le remplacement de 0,41 mille de rail et de 4825 traverses dans le cadre d'un programme visant à séparer les groupes de traverses en mauvais état. En vue de ce programme, on avait marqué les traverses devant être remplacées et on avait placé des paquets de traverses le long de l'emprise. Toutefois, seulement 2927 des 4825 traverses prévues ont été posées. Même si on avait prévu le remplacement de 585 traverses entre les points milliaires 93,0 et 94,0, aucune nouvelle traverse n'a été posée à cet endroit dans le cadre de ce programme. En fait, aucune traverse n'a été posée entre les points milliaires 90,09 et 102,45, car il a été impossible d'occuper la voie sur cette section de voie pour le remplacement des traverses, et le personnel et l'équipement affectés à ce programme ont ensuite été affectés à un autre programme.

En 2014, le CN avait prévu le remplacement de 4,98 milles de rail et de 58 800 traverses dans la subdivision de Fort Frances. À l'origine, on avait prévu effectuer ce programme de remplacement de traverses en juin 2014. Toutefois, au printemps 2014, on l'a reporté à août 2014 en raison d'autres priorités (c.-à-d., des programmes de remplacement de traverses à d'autres endroits).

1.7 Inspections réglementaires de la voie

Dans le cadre de son programme de surveillance réglementaire, TC inspecte périodiquement la voie. Dans la subdivision de Fort Frances, TC avait effectué sa dernière inspection visuelle de la voie le 28 août 2012 entre les points milliaires 84,0 et 143,6.

L'inspection a permis de constater ce qui suit :

- Il y avait des traverses présentant des défauts entre les points milliaires 87,5 et 87,7, mais aucun défaut de voie n'a été relevé entre les points milliaires 87,7 et 102,0.
- Entre les points milliaires 102,0 et 143,6, on a constaté à de nombreux endroits qu'un mauvais drainage s'était traduit par la pollution du ballast.

Après cette inspection, des mesures correctives ont été mises en œuvre entre le 27 septembre 2012 et le 19 octobre 2012.

Le 7 août 2013, TC a inspecté la voie entre les points milliaires 100,4 et 142,7 de la subdivision de Fort Frances. À différents endroits entre les points milliaires 102,4 et 118,0 et entre les points milliaires 131,0 et 135,0, on a constaté que le ballast était en mauvais état, car l'eau n'était pas drainée adéquatement dans la structure de la voie. Au point milliaire 137,50, un rail de raccord avait un champignon endommagé et une éclisse desserrée. Des mesures correctives ont été mises en œuvre le jour même pour réparer le champignon et les éclisses du rail. En date du 31 octobre 2013, on avait corrigé les problèmes de drainage.

Peu de temps après l'événement à l'étude, TC a effectué une inspection urgente entre les points milliaires 109,8 et 128,9 de la subdivision de Fort Frances. Cette inspection a permis de constater que des traverses ne soutenaient pas efficacement la voie à de nombreux endroits. Pour rétablir la conformité de la voie au RSV, on a imposé des limitations de vitesse sur

3 tronçons distincts de la voie. TC a constaté que le CN avait effectué une inspection aux mêmes endroits quelques jours auparavant, mais n'avait pas constaté ces problèmes ni pris les mesures de protection nécessaires. Conséquemment, le 28 mai 2014, TC a délivré au CN un avis et un ordre en vertu du paragraphe 31(2) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* réduisant la vitesse des trains au maximum admissible pour une voie de catégorie 2 (25 mi/h pour les trains de marchandises) entre les points milliaires 90,1 et 142,8. TC a également ordonné au CN de faire inspecter la voie tous les 30 jours par un ingénieur professionnel qualifié, conformément à l'article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, de lui fournir une copie de tous les rapports d'inspection de la voie, et de l'aviser de toutes les mesures correctives mises en place.

En réponse à cet avis et ordre, le CN a inspecté la voie le 29 mai 2014. Cette inspection a permis de trouver des traverses devant être remplacées et du ballast pollué à de nombreux endroits. Par exemple, entre les points milliaires 116,5 et 116,98, il y avait moins de 12 traverses en bon état par groupe de 23 traverses consécutives (environ 39 pieds), et ce, à 14 endroits. Le CN a réparé des sections de cette subdivision. Après cette inspection et les réparations apportées à la voie, on a augmenté la vitesse limite ou éliminé la limitation de vitesse de certaines sections de voie. En raison du mauvais état des traverses, on a conservé la limitation de vitesse entre les points milliaires 90,10 et 94,50.

1.7.1 *Programme annuel de surveillance de la voie de Transports Canada*

Dans le cadre de la composante « rail » de son programme annuel de sécurité ferroviaire, TC demande aux chemins de fer de lui fournir un fichier de données concernant les défauts de rail. Les chemins de fer doivent compiler ces données et les transmettre à TC à la fin de chaque année. Ensuite, TC analyse ces données pour déceler des tendances qui peuvent indiquer des lacunes de sécurité. En 2013, TC a fait part au CN de ses préoccupations concernant l'augmentation considérable du nombre de soudures défectueuses faites sur le terrain entre Fort Frances (point milliaire 90,2) et Rainy River (point milliaire 143,6) dans la subdivision de Fort Frances.

Le 6 août 2013, après avoir reçu des rapports de 8 soudures défectueuses faites sur le terrain détectées en juin 2013 et avoir constaté une augmentation du nombre de soudures défectueuses faites sur le terrain, soit de 25 en 2011 à 88 en 2012, un inspecteur de TC a effectué une inspection de la voie et a réalisé une entrevue. Pendant cette entrevue, le CN a indiqué que les résultats d'essai faux positifs étaient partiellement à l'origine du nombre élevé de soudures défectueuses. On a néanmoins prévu un programme d'investissements en immobilisations comprenant un important programme de soudure aluminothermique, l'installation de 4800 traverses et le remplacement de rails endommagés sur les sections en alignement de la voie. On a terminé ce programme d'investissements en immobilisations en novembre 2013.

Au printemps 2014, TC a analysé les données du CN sur les soudures défectueuses faites sur le terrain pour 2013 dans la subdivision de Fort Frances. Selon ces données, le nombre de soudures rompues dans cette région était encore élevé. Par conséquent, le 6 mai 2014, TC a envoyé un avis au CN, en vertu de l'article 31 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*. Dans cet avis,

TC a indiqué que selon lui, la fréquence élevée de la rupture de soudures constituait un risque pour la sécurité ferroviaire. TC a demandé au CN de l'aviser des mesures correctives qu'il prévoyait mettre en œuvre.

Le 22 mai 2014, le CN a répondu à l'avis en confirmant qu'il y avait une tendance à la hausse du nombre de soudures défectueuses depuis 2011, et qu'il allait accroître ses investissements en immobilisations dans cette subdivision en 2014 pour renverser cette tendance. Le CN a également indiqué que les données sur les soudures défectueuses pour les 5 premiers mois de 2014 montraient une diminution par rapport à la même période en 2013 et 2012. Le CN a aussi mentionné qu'il croyait que cette tendance se maintiendrait grâce au programme de remplacement de traverses entre les points milliaires 87,0 et 143,0 prévu en 2014 et aux autres activités d'entretien, dont une gestion améliorée des défauts de rail sur les voies en alignement.

1.8 *Durée de vie utile des traverses*

La durabilité et la durée de vie des traverses en bois varient en fonction de nombreux facteurs, dont leur taille et leur traitement pendant la fabrication, ainsi que les conditions météorologiques, le nombre de trains, le tonnage du trafic ferroviaire et la courbure de la voie. Sur les tronçons où le trafic ferroviaire est considérable, l'effet mécanique des cycles de charge répétés produits par les trains peut être un important facteur de la durée de vie utile des traverses. Selon une étude sur la durée de vie utile des traverses des grands chemins de fer des États-Unis de catégorie I⁵, la durée de vie utile des traverses devrait se situer entre 20 et 30 ans pour un trafic annuel variant entre 5 et 30 millions de tonnes brutes (MTB), et ce, indépendamment des autres facteurs. La durée de vie utile diminue à moins de 20 ans lorsque le niveau de trafic annuel dépasse 38 MTB. La durée de vie utile des traverses peut être de 15 ans ou moins lorsque le niveau de trafic annuel dépasse 50 MTB.

La détérioration des traverses n'est pas un processus linéaire; habituellement, celles-ci perdent peu d'efficacité au cours des premiers deux tiers ou trois quarts de leur durée de vie. Toutefois, une fois que la fibre du bois commence à se décomposer, l'état des traverses peut se détériorer rapidement. Sur les tronçons à tonnage élevé, il peut être nécessaire de remplacer les traverses de 1 à 2 ans après l'apparition des signes de détérioration.

1.9 *Flambage de la voie*

Un flambage de la voie est un déplacement latéral de la voie qui se produit lorsque les contraintes de compression longitudinales auxquelles la voie est assujettie sont supérieures à la résistance latérale de la structure de la voie. Un flambage peut se produire lorsque les contraintes de compression longitudinales augmentent ou lorsque la résistance latérale diminue dans la structure de la voie.

Pour réduire les risques de flambage de la voie, les LRS sont habituellement installés à une température proche de la température idéale de pose, soit 90 °F (32 °C) pour les subdivisions

⁵ R.E. Ahlf, *Railway Track Systems: Engineering and Design*, section 8, Ties [document de cours], University of Wisconsin, Madison (Wisconsin), États-Unis, août 2007, p. T1-T41.

canadiennes. À cette température, laquelle constitue la température neutre du rail, on considère que le rail est exempt de toutes contraintes (c.-à-d., qu'il n'est assujéti ni à des contraintes de compression ni à des contraintes de traction). Lorsque la température des LRS est supérieure à la température neutre, les contraintes de compression longitudinales augmentent.

La température neutre du rail peut changer au fil du temps. Les températures ambiantes élevées et basses, l'entretien de la voie et les mouvements causés par le trafic ferroviaire peuvent entraîner une redistribution des forces internes auxquelles les rails sont assujéti, ce qui peut en modifier la température neutre. Lorsque la température neutre du rail diminue, des zones de rail en compression peuvent se former, et la température de flambage de la voie peut elle aussi diminuer.

Des zones de rail en compression peuvent apparaître à différents endroits, dont au bas de pentes où l'on doit souvent serrer les freins pour gérer la vitesse de descente des trains. Ces zones sont plus susceptibles de se former lorsqu'on exploite des trains longs et lourds ou que la voie et la structure de la voie ne sont pas entretenues de façon adéquate.

Dans le cas des LRS, le flambage peut se produire dans les courbes de même que dans les sections de voie en alignement. Parmi les facteurs qui peuvent indiquer des risques accrus de flambage de la voie, on retrouve :

- le déplacement des anticheminants à l'écart des traverses;
- des marques faites sur la base du rail par les crampons pendant le déplacement du rail;
- le mouvement récent des traverses et le rapprochement des traverses dans le ballast;
- des groupes de traverses en mauvais état, lesquels comprennent souvent des crampons saillants;
- une voie très « fausse » dont les rails reposent au-dessus ou à côté des selles.

En plus de ces facteurs, certains endroits sont particulièrement susceptibles au flambage de la voie, dont :

- les endroits où l'on serre fortement les freins, comme les pentes raides; et
- les endroits où la plateforme n'est pas ferme, comme les marais, les tourbières et les fondrières, où la voie se déplace de manière excessive en raison du trafic ferroviaire, ce qui entraîne le désalignement et le rapprochement des traverses.

Pour prévenir la création de zones de LRS en compression, la voie doit être adéquatement soutenue et fixée. Les rails doivent être immobilisés longitudinalement et latéralement par des traverses en bon état, un nombre suffisant de crampons et d'anticheminants⁶, et du ballast de pierre concassée exempt de toute contamination. Si l'un de ces composants ne contribue pas à la résistance attendue des rails aux différentes contraintes, les risques de

⁶ À la sous-section D (VII) de la partie II du *Règlement sur la sécurité de la voie*, on indique que « [l]es rails doivent être munis d'un nombre suffisant d'anticheminants pour empêcher leur déplacement longitudinal ».

flambage de la voie augmentent. La température neutre du rail est une donnée essentielle à l'entretien de la voie et à la gestion du flambage.

1.10 Normes de la voie – Ingénierie du CN

Dans ses *Normes de la voie – Ingénierie* (NVI), le CN énonce les normes et les pratiques d'entretien qui doivent être utilisées sur « toutes les voies et emprises appartenant au Canadien National et à ses chemins de fer nord-américains affiliés ». Ces normes « ne visent pas à remplacer ni à annuler les Track Safety Standards de la Federal Railroad Administration (FRA) ni le Règlement sur la sécurité de la voie de Transports Canada (TC) ».

On retrouve dans les NVI des renseignements détaillés sur l'installation et l'entretien de LRS, ainsi que la marche à suivre pour prévenir le flambage.

La section NV 1.3, Longs rails soudés (LRS), des NVI du CN stipule en partie ce qui suit :

26. Manifestations possibles de flambage : rail comprimé qui pousse les traverses, lesquelles refoulent le ballast; rail qui chemine par rapport aux anticheminants ou qui les déplace; soulèvement des têtes de crampon par le rail; appui du rail sur les deux butées des selles; inclinaison du rail sur les selles dans les courbes; vides aux extrémités des traverses indiquant un mouvement latéral de la voie; rails faussés. En présence de l'une de ces manifestations, on doit prendre des mesures correctives immédiates en imposant une limitation de vitesse ou en réparant le rail.

La section NV 2.0, Pose et entretien des traverses en bois, des NVI du CN stipule en partie ce qui suit :

5. Au cours des préparatifs d'un programme de renouvellement des traverses :
 - [...]
 - b) Les définitions de défauts de traverses à utiliser sont les suivantes :
 - i. Rupture – Traverse cassée sur toute son épaisseur.
 - ii. Fente en long – Fente d'un bout à l'autre de la traverse et sur toute son épaisseur.
 - iii. Fente en bout – Fente du bout de la traverse aux trous des crampons, ou fente sur toute la hauteur de la traverse, assez large pour laisser passer le ballast, amenant un mauvais maintien du nivellement et de l'écartement de la voie.
 - iv. Entaille – Encoche faite par un rail ou une selle de rail ou résultant d'un entaillage sur une profondeur de 2 po ou plus dans le cas des traverses n° 1, ou de 1 po ou plus dans le cas des traverses n° 2.

- v. Écrasement – Affaissement, avec ou sans défibrage, de la surface d'appui du rail de 1 po ou plus au point où elle ne peut assurer le maintien du nivellement, du dressage et de l'écartement de la voie.
- vi. Altération des trous de crampon – État se manifestant par de multiples fissurations du bout, par des crampons soulevés, un déplacement du rail ou de la selle de rail de plus de ½ po, ou un surécartement (incluant le surécartement sous charge).
- vii. Pourriture – Décomposition du bois occasionnant le relâchement des crampons ou un défaut d'écartement ou de nivellement de la voie.
- viii. Avarie – Traverse endommagée par un déraillement, des pièces traînantes ou un incendie, au point où elle ne peut assurer le maintien du nivellement, du dressage et de l'écartement de la voie.
- ix. Usure – Usure de la traverse ou arrondissement de sa face inférieure causé par son mouvement sur le ballast, entraînant un mauvais maintien du nivellement et du dressage de la voie, ainsi qu'un relâchement des crampons.

De plus, selon les NVI, il ne doit jamais y avoir moins de 12 traverses en bon état dans chaque section de 39 pieds de voie de catégorie 4 avec une courbure d'au plus 2 degrés. En outre, il faut mettre sur pied un programme de remplacement ponctuel s'il y a de nombreux groupes de 4 traverses consécutives présentant des défauts avec une courbure d'au plus 2 degrés.

La section NV 3.0, Selles, des NVI précise que, pour les voies de catégorie 3 à 6 avec une courbure de 0 à 2 degrés et sur lesquelles circule un trafic annuel supérieur à 40 millions de tonnes brutes (MTB), il est recommandé d'installer des rails à patin de 6 pouces reposant sur des selles de 16 pouces.

1.11 Guide des pratiques recommandées du Canadien National sur la conduite de longs trains à traction répartie dans la subdivision de Fort Frances

Avant l'événement à l'étude, de longs trains à traction répartie parcouraient la subdivision de Fort Frances depuis plusieurs années. L'exploitation de ce type de train exige souvent que le mécanicien de locomotive procède à une planification préalable pour éviter les forces excessives dans le train. Le guide des pratiques recommandées de conduite des trains du CN vise à aider à garder au minimum les forces exercées dans le train.

Le guide des pratiques recommandées de conduite des trains distribué aux équipes de train comprend d'autres conseils, notamment :

- À l'approche de Fort Frances en direction est, les équipes peuvent réguler la vitesse du train en utilisant le frein rhéostatique en descendant la pente de 0,6 % entre le point milliaire 94,5 et le point milliaire 90,1, c'est-à-dire juste après l'aiguillage ouest de la voie d'évitement de Fort Frances.
- On peut utiliser le frein automatique à partir des environs du point milliaire 90,9, à l'approche de l'extrémité ouest de la voie d'évitement de Fort Frances, où la vitesse limite sur la voie d'évitement signalisée et la voie principale est de 25 mi/h et 40 mi/h, respectivement, ou lorsqu'on se prépare à croiser d'autres trains ou à effectuer des manœuvres.

Toutefois, le CN n'offre pas de directives à l'intention des mécaniciens de locomotive sur la conduite stratégique des trains lorsqu'ils soupçonnent qu'une section de voie a subi un flambage ou un désalignement. Les mécaniciens de locomotive doivent plutôt se fier à leur expérience.

1.12 Règlement sur la sécurité de la voie et inspections

Dans le RSV, on énonce les prescriptions minimales de sécurité à observer sur les voies ferrées faisant partie du réseau de transport ferroviaire. À la section A de la partie II, on établit les limites de vitesse de circulation (en mi/h) pour les différentes catégories de voie (tableau 3).

Tableau 3. Catégories de voie du *Règlement sur la sécurité de la voie*

Pour les voies répondant à toutes les prescriptions reliées à la	Vitesse maximale (mi/h) permise pour les trains marchandises	Vitesse maximale (mi/h) permise pour les trains voyageurs
Catégorie 1	10	15
Catégorie 2	25	30
Catégorie 3	40	60
Catégorie 4	60	80
Catégorie 5	80	95*

À la section D de la partie II, on énonce les exigences de sécurité pour la structure de la voie. À l'article II, qui porte sur les traverses, on stipule notamment ce qui suit :

[...]

c) Chaque tronçon de 39 pieds de voie:

[...]

de catégorie 4 et 5 doit reposer sur douze traverses.

Ces traverses ne doivent pas présenter :

1) de rupture de part en part;

- 2) de fissures ou de défauts permettant au ballast de pénétrer dans la traverse ou empêchant la fixation de crampons ou d'attaches de rail;
- 3) de détériorations telles que les selles de rail ou le patin des rails puissent se déplacer latéralement sur plus de ½ pouce par rapport à la traverse; ou
- 4) d'entailles causées par les selles sur une profondeur supérieure à 40 pour cent de l'épaisseur de la traverse.

1.13 Évaluation des risques dans les itinéraires clés

Par suite de l'enquête du BST sur l'accident à Lac-Mégantic (R13D0054), le Bureau a exprimé des préoccupations relativement au niveau de sécurité du transport des marchandises dangereuses (annexe A). Le 23 janvier 2014, le Bureau a recommandé que :

[l]e ministère des Transports établisse des critères rigoureux pour l'exploitation des trains qui transportent des marchandises dangereuses et exige que les compagnies ferroviaires procèdent à la planification ainsi qu'à l'analyse des itinéraires et effectuent des évaluations périodiques des risques pour veiller à ce que les mesures de contrôle des risques soient efficaces.

Recommandation R14-02 du BST

Pour répondre à cette recommandation, TC a délivré, le 23 avril 2014, une injonction ministérielle énonçant les mesures que les chemins de fer doivent mettre en œuvre pour renforcer le système de sécurité du transport des marchandises dangereuses. Dans cette injonction, on demandait notamment aux chemins de fer d'effectuer des évaluations des risques de tous les itinéraires clés d'exploitation des trains clés. On y énumérait également les facteurs sur lesquels ces évaluations des risques devaient porter. Simultanément, TC a pris un arrêté ministériel ordonnant aux chemins de fer de rédiger des règlements sur la sécurité et la sûreté de l'exploitation de trains transportant certaines marchandises dangereuses et certains liquides inflammables. Aux fins de l'injonction et de l'arrêté ministériels :

« train clé » s'entend d'une locomotive attelée à des wagons comprenant, selon le cas :

- a) au moins un wagon-citerne chargé de marchandises dangereuses appartenant à la classe 2.3, Gaz toxiques, et de marchandises dangereuses toxiques par inhalation assujetties à la disposition particulière 23 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*;
- b) au moins vingt wagons-citernes chargés ou citernes mobiles intermodales chargées de marchandises dangereuses, comme définies dans la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses*, ou toute combinaison de ceux-ci comprenant au moins vingt wagons-citernes chargés et citernes mobiles intermodales chargées.

« Itinéraire clé » s'entend d'une voie qui, sur une période d'un an, est utilisée pour transporter au moins 10 000 wagons-citernes chargés ou citernes mobiles intermodales chargées de marchandises dangereuses, comme définies dans la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses*, ou toute combinaison de ceux-ci comprenant au moins 10 000 wagons-citernes chargés et citernes mobiles intermodales chargées.

En août 2013, la partie de la subdivision de Fort Frances entre Duluth Junction (point milliaire 88,1) et Rainy River (point milliaire 143,6) a été définie comme un itinéraire clé. Cette partie de la subdivision a fait partie de l'évaluation des risques pour le corridor Chicago-Winnipeg. Le CN revoit chaque année les volumes de wagons transportant des marchandises dangereuses circulant sur ses voies pour déterminer les changements à apporter au statut des itinéraires clés.

Le corridor Chicago-Winnipeg s'étend de la gare de triage Kirk à Gary (Indiana), aux États-Unis, à la gare de triage Symington à Winnipeg (Manitoba). Ce corridor constitue un lien vital entre l'Ouest canadien et le Midwest et le Sud des États-Unis. Cet itinéraire est composé de 9 subdivisions.

Le CN a mis sur pied des processus pour définir les besoins en matière d'entretien de son infrastructure ferroviaire. Par exemple, le CN se sert des volumes de trafic ferroviaire et d'analyses détaillées des défauts de voie pour reconnaître la nécessité d'apporter des améliorations par l'entremise d'un programme d'immobilisations. La méthodologie du CN comprend l'examen des volumes de trafic, de la catégorie de voie, et de la fréquence des contrôles de l'état géométrique de la voie et des auscultations des rails. Lorsqu'il constate des tendances, le CN peut adapter la fréquence des inspections aux besoins.

Dans le corridor Chicago-Winnipeg, la plus récente évaluation des risques avait été effectuée le 3 avril 2014 dans la cadre d'une évaluation proactive des corridors ferroviaires mettant l'accent sur les zones à risques élevés, dont les agglomérations et les cours d'eau. Cette évaluation des risques répondait aux exigences de l'arrêté ministériel pris le 23 avril 2014 par TC. Pendant l'évaluation des risques, on a examiné différents facteurs, dont l'emplacement des accidents ferroviaires impliquant des marchandises dangereuses, les zones peuplées, les plans d'eau, les ponts et les bâtiments, les autres installations de transport, les gares où s'arrêtent des trains voyageurs et les établissements culturels. On a ensuite évalué l'applicabilité des procédures et des technologies d'atténuation des risques pour chaque segment de voie constituant le corridor. On a établi des segments de voie présentant des risques résiduels, puis proposé des stratégies d'atténuation des risques supplémentaires.

Dans le cadre de l'évaluation des risques dans la subdivision de Fort Frances, on a recommandé l'installation d'un détecteur de gabarit additionnel à Rainy River pour protéger un pont contre les chargements déplacés. Pendant cette évaluation, on ne s'est pas penché sur la détérioration de la voie ou l'entretien différé comme des sources potentielles de risques dans ce corridor, et il n'était pas obligatoire de le faire. Cette évaluation était habituellement effectuée dans le cadre des processus de planification du service Ingénierie du CN.

1.14 Autres événements connexes

Depuis 2002, le BST a enregistré 8 autres déraillements dans lesquels une défaillance de l'infrastructure et les activités d'entretien de la voie ont joué un rôle (annexe B).

2.0 Analyse

Une inspection du matériel roulant a été menée; cette inspection n'a pas permis de détecter des défauts ayant contribué à l'événement à l'étude. Un examen des enregistrements de la caméra vidéo orientée vers l'avant du train de l'événement à l'étude et du train précédent a permis de constater un léger désalignement de la voie au point milliaire 93,38. L'analyse portera sur les facteurs qui ont contribué au désalignement de la voie et à son flambage subséquent, y compris les activités d'entretien du Canadien National (CN), la conduite du train et la surveillance réglementaire.

2.1 L'accident

L'accident s'est produit lorsqu'un désalignement de la voie au point milliaire 93,38 a fortement flambé sous le train, entraînant le déraillement des wagons 31 à 65. Dans les environs du lieu du déraillement, la structure de la voie était en mauvais état et comportait des traverses désaxées et endommagées, du ballast pollué et des anticheminants inadéquats. La structure de la voie, étant affaiblie, ne pouvait empêcher le cheminement vers l'est ou le déplacement latéral de la voie.

On s'attend à ce que la structure de la voie résiste aux forces produites par le train lors de l'utilisation du frein rhéostatique et du serrage normal à fond et/ou d'urgence des freins. Dans le cas de l'événement à l'étude, la structure affaiblie de la voie n'a pas résisté aux forces exercées sur celle-ci par le train. Au cours des dernières années, le trafic ferroviaire avait augmenté dans la subdivision de Fort Frances. Le trafic était principalement composé de lourds trains chargés circulant vers l'est et de trains vides plus légers circulant vers l'ouest. Une pratique courante pour les trains lourds circulant vers l'est consistait à serrer les freins en descendant la pente menant à Fort Frances. En raison de l'affaiblissement de la structure de la voie, l'effort de freinage des trains lourds descendant la pente menant à Fort Frances en direction est a entraîné le cheminement des rails, ce qui a fait croître les forces de compression longitudinales auxquelles étaient assujettis les rails près du point milliaire 93,38, ce qui a réduit la température neutre des rails. Le jour de l'accident, on a enregistré la température ambiante la plus élevée depuis le début de l'année. La grande variation de température ce jour-là a exacerbé les contraintes de compression auxquelles étaient assujettis les rails.

Dans le cas des longs rails soudés (LRS), le cheminement des rails est un indicateur de la redistribution des contraintes dans le rail, laquelle entraîne une diminution de la température neutre du rail. Les travaux effectués sur le rail sud la veille de l'événement à l'étude ont permis de constater que la température neutre du rail à cet endroit était considérablement inférieure (64 °F ou 18 °C) à la température idéale de pose de 90 °F (32 °C). De plus, lorsqu'on a retiré la partie du rail sud dont le champignon était écrasé, les contraintes de compression auxquelles le rail sud était assujetti ont été libérées. Cela s'est traduit par un déséquilibre des contraintes entre le rail nord et le rail sud, ce qui a rendu la voie plus susceptible aux mouvements latéraux.

2.2 *Conduite des trains*

Comme le CN n'avait pas publié de lignes directrices sur la conduite des trains à l'approche d'un désalignement de la voie, les équipes des trains se fiaient à leur jugement et à leur expérience lorsqu'ils faisaient face à de telles conditions de voie. L'équipe du train précédent (train G840) n'a pas signalé de section de voie raboteuse, car son train a franchi l'emplacement sans problème. Ainsi, comme l'équipe du train M346 ne savait pas qu'un désalignement de la voie se trouvait sur son chemin, elle n'a pas eu l'occasion de prévoir la conduite du train à cet endroit en conséquence. Lorsque le train a approché et franchi le désalignement de la voie, le frein rhéostatique était en service et les freins pneumatiques automatiques du train étaient serrés à fond. Bien que l'équipe ait conduit le train conformément aux lignes directrices du CN, l'activation du frein rhéostatique et le serrage des freins pneumatiques automatiques à l'approche du désalignement de la voie a soumis la structure déjà affaiblie de la voie à des contraintes de compression supplémentaires. Le désalignement s'est aggravé à mesure que les wagons le franchissaient, et ce, jusqu'au flambage de la voie sous le train. Toutefois, le CN n'a pas de lignes directrices sur le franchissement d'un désalignement de la voie.

2.3 *Entretien de la voie*

Depuis 2008, le volume de trafic empruntant la subdivision de Fort Frances a constamment augmenté et, en 2013, a dépassé les 60 millions de tonnes milles brutes par mille de voie ferrée (MTMB/M). L'industrie ferroviaire connaît les répercussions que l'exploitation d'un tonnage élevé peut avoir sur l'état et le rythme d'usure des structures de voie. Conséquemment, pour soutenir un tel trafic, on a rédigé des normes de la voie comportant des exigences plus strictes en matière d'inspections.

La structure de la voie dans les environs du déraillement s'était rapidement dégradée au cours des 2 années précédant l'événement à l'étude. Depuis 2012, la section de voie entre les points milliaires 90,2 et 94,0 faisait l'objet de défauts récurrents, dont des problèmes d'inclinaison excessive et de sous-écartement. Ces problèmes sont liés à la détérioration des traverses. En 2013, le CN a constaté une augmentation considérable de soudures faites sur le terrain rompues entre les points milliaires 101,0 et 144,0 de la subdivision de Fort Frances. Ce problème est également lié à la détérioration des traverses. Pendant au moins 12 mois avant l'événement à l'étude, le CN était au courant du cheminement des rails et du mauvais état de la voie dans les environs du lieu du déraillement.

Le CN avait prévu améliorer la voie dans le cadre de programmes de remplacement de traverses prévus à l'automne 2013 et en juin 2014. Le programme de 2013 n'a été que partiellement effectué, et le programme de 2014 a été retardé jusqu'en août 2014. Les améliorations nécessaires pour rétablir la voie en conformité aux normes de la catégorie 4 n'ont pas été entièrement apportées. La structure déjà affaiblie de la voie a continué à se détériorer à mesure que le trafic ferroviaire et le tonnage augmentaient. En dépit d'une augmentation du trafic ferroviaire et du tonnage, on a retardé les programmes d'entretien de la voie, et ce, même si la voie montrait déjà des signes de détérioration, et l'on n'a pas mis en œuvre de stratégie d'atténuation des risques, comme une limitation de vitesse.

Si le CN définit les problèmes qui nécessitent une intervention immédiate dans ses *Normes de la voie – Ingénierie* (NVI), l'application de ces normes dépend souvent d'une interprétation subjective. Dans certains cas, les mesures de protection n'ont pas produit les résultats escomptés. En raison de l'augmentation du trafic circulant dans la subdivision de Fort Frances, toute mesure de protection (p. ex., une limitation de vitesse) peut avoir des répercussions négatives sur la fluidité de la circulation. Néanmoins, les NVI du CN n'étaient pas appliquées de manière uniforme. Comme les activités d'entretien et de rétablissement nécessaires n'ont pas eu lieu, l'état de la voie au point milliaire 93,38 s'est dégradé jusqu'au point où la voie n'était plus capable de retenir les forces normales causées par les freins des trains et les contraintes de compression liées à la température qui s'étaient accumulées dans les rails.

2.4 Surveillance réglementaire et application de la réglementation

Avant l'accident à l'étude, Transports Canada (TC) avait effectué sa dernière inspection visuelle de la voie dans les environs du lieu du déraillement le 28 août 2012. On avait détecté des traverses présentant des défauts entre les points milliaires 87,5 et 87,7, mais aucun défaut de voie entre les points milliaires 87,7 et 102,0. Comme le CN savait que l'état des traverses se détériorait dans l'ensemble de la subdivision et avait prévu des programmes de remplacement de traverses en 2013 et 2014, il est probable que la voie montrait déjà des signes de détérioration au moment de l'inspection de TC en 2012.

Aux termes du *Règlement sur la sécurité de la voie* (RSV) et des NVI du CN, lorsque des défauts ou des problèmes de voie ne sont pas adéquatement réparés ou surveillés, il faut imposer une limitation de vitesse pour réduire la vitesse des trains sur la section de voie concernée. Cela n'a pas été fait dans le cas de l'événement à l'étude. En dépit de la détérioration de l'état de la voie avant l'événement à l'étude, le CN considérait que la voie pouvait être exploitée aux vitesses prescrites aux voies de la catégorie 4. Peu de temps après le déraillement, TC a inspecté la subdivision de Fort Frances et a imposé des limitations de vitesse sur certaines parties de celle-ci pour réduire la vitesse limite de 60 mi/h (catégorie 4) à 25 mi/h (catégorie 2). L'inspection effectuée par le CN après l'accident a également permis de cerner un certain nombre d'endroits qui devaient faire l'objet d'une limitation de vitesse, dont la voie dans les environs du point milliaire 93,38. En dépit de l'entretien effectué par le CN et des inspections réglementaires effectuées par TC avant l'événement à l'étude, on n'a pas adéquatement réparé la structure affaiblie de la voie ni imposé de limitations de vitesse.

Après l'accident à l'étude, TC a également ordonné au CN de faire inspecter la voie tous les 30 jours par un ingénieur professionnel qualifié, conformément à l'article 11 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, de lui fournir une copie de tous les rapports d'inspection de la voie et des mesures correctives mises en place. TC prend souvent de telles mesures coercitives après un déraillement majeur. TC était généralement au courant de l'état de la subdivision de Fort Frances, ayant souligné l'augmentation du nombre de soudures rompues. À l'occasion de discussions, le CN avait avisé TC qu'il mettrait en œuvre un certain nombre de programmes de remplacement de traverses pour améliorer l'état de la voie. Toutefois, la voie n'a pas été remise en état, car les programmes de remplacement de traverses soit n'ont pas été complètement effectués, soit ont été retardés.

Les programmes d'entretien doivent être mis en œuvre rapidement pour assurer une atténuation adéquate des risques. Dans le cas de l'événement à l'étude, l'état de la subdivision de Fort Frances s'est dégradé jusqu'à un niveau correspondant à une voie de catégorie 2, et ce, sans que soit imposée une limitation de vitesse correspondante par le CN ou par l'application de la réglementation. Après l'événement à l'étude, le 28 mai 2014, TC a transmis un avis et un ordre au CN pour restreindre à 25 mi/h la vitesse des trains entre les points milliaires 90,2 et 142,8. Si les inspections et les activités d'application de la réglementation de TC ne garantissent pas l'exécution en temps opportun des activités d'entretien nécessaires lorsqu'il est évident que l'infrastructure de la voie se détériore, les risques que cette détérioration se traduise par un déraillement augmentent.

2.5 *Entretien de la voie des itinéraires clés*

La méthodologie d'évaluation des risques liés aux itinéraires du CN comprend l'examen des volumes de trafic, de la catégorie de voie et de la fréquence des contrôles de l'état géométrique de la voie et des auscultations des rails. Lorsqu'il constate des tendances, le CN peut adapter la fréquence des inspections aux besoins. En outre, le CN se sert des volumes de trafic ferroviaire et des analyses détaillées des défauts de voie pour reconnaître la nécessité d'apporter des améliorations par l'entremise d'un programme d'immobilisations. En dépit de ces mesures, l'état de la voie dans la subdivision de Fort Frances a continué à se détériorer, puis a causé un déraillement.

La voie de la subdivision de Fort Frances avait satisfait au critère d'un itinéraire clé et, par conséquent, était assujettie à des mesures de sécurité supplémentaires, dont l'exigence d'une évaluation officielle des risques et de stratégies d'atténuation. Bien que le CN ait tenu compte d'un certain nombre de facteurs pour évaluer les risques et définir les processus d'ingénierie dans ce corridor, les stratégies d'atténuation des risques en place n'ont pas suffi. Par exemple, on n'a pas tenu compte du retard des programmes d'entretien nécessaires pendant l'évaluation des risques, et il n'était pas obligatoire de le faire. Dans le cas de l'événement à l'étude, pendant le retard, le trafic ferroviaire et le tonnage ont augmenté et l'état de la voie s'est détérioré plus rapidement jusqu'à un niveau où elle ne satisfaisait plus aux normes liées à la catégorie 4. Bien que le CN ait su que l'état de la voie se détériorait, on a continué à exploiter les trains dans la subdivision à une vitesse limite de 60 mi/h (catégorie 4).

Les itinéraires clés doivent faire l'objet d'évaluations de risques supplémentaires en raison des dangers que posent les trains qui y circulent. Ces dangers font augmenter les risques liés aux conséquences négatives des déversements de produit au cours d'un déraillement. Dans le cas de l'événement à l'étude, l'entretien de la voie a été différé et les stratégies d'atténuation mises en œuvre n'ont pas suffi à réduire les risques. Même si le train impliqué n'était pas un train clé, il existait des risques qu'un accident plus grave se produise. Si l'on ne tient pas compte du retard ou du report des programmes d'investissements en immobilisations pendant l'évaluation des risques d'un itinéraire clé, l'état de la voie peut continuer de se détériorer rapidement, ce qui fait croître les risques de déraillements liés à la voie.

3.0 *Faits établis*

3.1 *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. L'accident s'est produit lorsqu'un désalignement de la voie au point milliaire 93,38 a fortement flambé sous le train, entraînant le déraillement des wagons 31 à 65.
2. Dans les environs du lieu du déraillement, la structure de la voie était en mauvais état et comportait des traverses désaxées et endommagées, du ballast pollué et des anticheminants inadéquats.
3. En raison de l'affaiblissement de la structure de la voie, l'effort de freinage des trains lourds descendant la pente menant à Fort Frances en direction est a entraîné le cheminement des rails, ce qui a fait croître les forces de compression longitudinales auxquelles étaient assujettis les rails près du point milliaire 93,38, ce qui a réduit la température neutre des rails.
4. Le jour de l'accident, on a enregistré la température ambiante la plus élevée depuis le début de l'année. La grande variation de température ce jour-là a exacerbé les contraintes de compression auxquelles étaient assujettis les rails.
5. Lorsqu'on a retiré la partie du rail sud dont le champignon était écrasé, les contraintes de compression auxquelles le rail sud était assujetti ont été libérées. Cela s'est traduit par un déséquilibre des contraintes entre le rail nord et le rail sud, ce qui a rendu la voie plus susceptible aux mouvements latéraux.
6. Bien que l'équipe ait conduit le train conformément aux lignes directrices de la compagnie, l'activation du frein rhéostatique et le serrage des freins pneumatiques automatiques à l'approche du désalignement de la voie a soumis la structure déjà affaiblie de la voie à des contraintes de compression supplémentaires. Le désalignement s'est aggravé à mesure que les wagons le franchissaient, et ce, jusqu'au flambage de la voie sous le train.
7. En dépit d'une augmentation du trafic ferroviaire et du tonnage, on a retardé les programmes d'entretien de la voie, et ce, même si la voie montrait déjà des signes de détérioration, et l'on n'a pas mis en œuvre de stratégie d'atténuation des risques, comme une limitation de vitesse.
8. Les *Normes de la voie - Ingénierie* du Canadien National n'étaient pas appliquées de manière uniforme. Comme les activités d'entretien et de rétablissement nécessaires n'ont pas eu lieu, l'état de la voie au point milliaire 93,38 s'est dégradé jusqu'au point où la voie n'était plus capable de retenir les forces normales causées par les freins des trains et les contraintes de compression liées à la température qui s'étaient accumulées dans les rails.

9. En dépit de l'entretien effectué par le Canadien National et des inspections réglementaires effectuées par Transports Canada avant l'événement à l'étude, on n'a pas adéquatement réparé la structure affaiblie de la voie ni imposé de limitations de vitesse.

3.2 *Faits établis quant aux risques*

1. Si les inspections et les activités d'application de la réglementation de Transports Canada ne garantissent pas l'exécution en temps opportun des activités d'entretien nécessaires lorsqu'il est évident que l'infrastructure de la voie se détériore, les risques que cette détérioration se traduise par un déraillement augmentent.
2. Si l'on ne tient pas compte du retard ou du report des programmes d'investissements en immobilisations pendant l'évaluation des risques d'un itinéraire clé, l'état de la voie peut continuer de se détériorer rapidement, ce qui fait croître les risques de déraillements liés à la voie.

3.3 *Autres faits établis*

1. Le Canadien National n'a pas de lignes directrices sur le franchissement d'un désalignement de la voie.

4.0 Mesures de sécurité

4.1 Mesures de sécurité prises

Le 28 mai 2014, Transports Canada (TC) a envoyé au Canadien National (CN) un avis et un ordre en vertu de l'article 31 de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*. Dans cet ordre, TC imposait les restrictions suivantes au Canadien National :

- Les trains circulant entre les points milliaires 90,1 et 142,8 de la subdivision de Fort Frances ne devaient pas dépasser les vitesses limites admissibles pour une voie de catégorie 2, et ce, jusqu'à ce qu'un ingénieur professionnel ait inspecté la voie et ait jugé qu'elle offrait une sécurité suffisante à l'exploitation ferroviaire.
- Un ingénieur professionnel devait inspecter la voie tous les 30 jours pour confirmer qu'elle offrait une sécurité suffisante à l'exploitation ferroviaire.
- Le CN devait fournir à TC une copie de tous les rapports d'inspection de la voie (y compris les mesures correctives mises en place) dans les 14 jours suivant chaque inspection.

Le 29 mai 2014, le CN a effectué un examen à pied en compagnie de 8 ingénieurs professionnels. Après cette inspection et les réparations apportées à la voie par la suite, on a augmenté la vitesse limite ou éliminé la limitation de vitesse de certaines sections de voie.

Le 10 juin 2014, 2 équipes de remplacement de traverses ont été dépêchées à la subdivision de Fort Frances et ont commencé à remplacer des traverses. Les équipes ont remplacé des traverses entre les points milliaires 87,0 et 143,6.

Le 24 juillet 2014, TC a examiné et évalué les mesures correctives prises par le CN. Il a jugé que celles-ci éliminaient adéquatement les situations dangereuses, et a abrogé l'avis et l'ordre.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 9 mars 2016. Le rapport a été officiellement publié le 16 mars 2016.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports (www.bst.gc.ca) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les problèmes de sécurité dans les transports qui posent les plus grands risques pour les Canadiens. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

Annexes

Annexe A – Accident à Lac-Mégantic

Le 5 juillet 2013, vers 22 h 50, heure avancée de l'Est, le train de marchandises MMA-002 de la Montreal, Maine & Atlantic Railway (MMA), en route de Montréal (Québec) à Saint John (Nouveau-Brunswick), est arrêté à Nantes (Québec) au point milliaire 7,40 de la subdivision de Sherbrooke, point de relève désigné des équipes de la MMA. Le train, formé de 5 locomotives en tête, de 1 wagon VB (fourgon de queue spécial), de 1 wagon-couvert et de 72 wagons-citernes de catégorie 111 transportant des liquides inflammables (pétrole brut, UN 1267, classe 3), a été immobilisé dans une pente sur la voie principale et laissé sans surveillance.

Peu après 1 h le 6 juillet 2013, le train sans surveillance s'est mis en mouvement et a gagné de la vitesse en dérivant dans la pente en direction de la ville de Lac-Mégantic (Québec). Soixante-trois wagons-citernes de catégorie 111 et le wagon couvert ont déraillé près du centre de la ville. Les wagons qui ont déraillé ont déversé quelque 5,98 millions de litres de produit, lequel s'est enflammé presque tout de suite. Le feu a brûlé durant plus d'une journée. Quarante-sept personnes ont perdu la vie. De nombreux bâtiments et véhicules ont été détruits, de même que la voie ferrée.

Annexe B – Autres événements similaires

Depuis 2002, le BST a enregistré 8 autres déraillements dans lesquels une défaillance de l'infrastructure et les activités d'entretien de la voie ont joué un rôle.

Rapport R02C0054 du BST (Carstairs, en Alberta) – Le 23 juillet 2002, 15 wagons-citernes chargés du train de marchandises 771-23 du Canadien Pacifique circulant vers le sud ont déraillé au point milliaire 36,6 de la subdivision de Red Deer. La plateforme de la voie était affaiblie. Des anticheminants étaient lâches ou manquants, et il n'y avait pas suffisamment d'anticheminants pour prévenir le cheminement du rail. Le ballast était pollué par du limon sableux, les épaulements étaient affaissés et il y avait des traverses en faux équerrage. Le nivellement de la voie a altéré le ballast et a réduit sa résistance latérale. Quand le train a roulé sur le tronçon affaibli de la voie, causant une augmentation supplémentaire des efforts de compression, les forces latérales exercées par les roues des wagons au moment de leur passage ont causé de légères déviations dans le rail. Ces déviations se sont accentuées avec le passage de chaque wagon, jusqu'à ce que la voie se déplace brusquement et gauchisse, ce qui a entraîné le déraillement.

Rapport R04T0161 du BST (Burton, en Ontario) – Le 25 juillet 2004, 45 wagons du train de marchandises Q11131-25 du Canadien National (CN) ont déraillé au point milliaire 185,50 de la subdivision de Bala, près de Burton (Ontario). Le train a quitté les rails quand le 15^e wagon, le DTTX 750219, a renversé le rail bas au point milliaire 184,38 dans la partie à 5 degrés d'une courbe à droite composée. Cinq facteurs ont contribué au déraillement : le frottement et contact roue-rail, la méthode de fixation du rail, les caractéristiques de virage des wagons et le tracé de la voie. De récentes activités d'entretien de la voie avaient consisté à installer des selles de 16 pouces et des attaches élastiques sur le rail haut. Le rail bas était toujours muni de crampons classiques et de selles de 14 pouces.

Événement R06T0125 du BST (South Parry, en Ontario) – Le 6 juin 2006, le train de marchandises intermodal Q10251-02 du CN a déraillé au point milliaire 147,60 de la subdivision de Bala, à l'aiguillage nord de la voie d'évitement de South Parry. Différents types d'attaches étaient utilisées dans la courbe (c.-à-d., attaches élastiques sur le rail haut et crampons sur le rail bas). Le 6^e wagon, un wagon à plateformes multiples, a déraillé quand le rail bas dans une courbe à gauche de 6 degrés s'est incliné. La roue L4 (roue arrière, côté bas) est tombée à l'intérieur, et les roues suivantes ont fait de même.

Rapport R06T0153 du BST (Mimico, en Ontario) : Le 14 juillet 2006, 7 wagons du train de marchandises A43531-14 du CN circulant vers l'ouest ont déraillé au point milliaire 6,0 de la subdivision d'Oakville. Le déraillement s'est produit lorsque la voie a subi un flambage sous le train pendant que celui-ci passait sur un branchement dont les rails n'avaient pas été encadrés par des anticheminants après l'installation.

Rapport R07D0030 du BST (Huntingdon, au Québec) – Le 29 mars 2007, 8 wagons du train de marchandises M32721-28 du CN ont déraillé au point milliaire 202,51 de la subdivision de Montréal de la CSX. La présence d'anticheminants était sporadique, et il y avait de multiples groupes de traverses qui n'avaient aucun anticheminant. Certains anticheminants étaient

inefficaces, car ils s'étaient éloignés des traverses. Par conséquent, les rails n'étaient pas assujettis longitudinalement et pouvaient bouger librement. Les rails n'étant pas assujettis par des anticheminants, le trafic lourd en direction sud et les efforts de freinage des trains qui descendaient la pente ont causé un mouvement du rail en direction sud et un tassement du rail, ce qui a fait augmenter les contraintes de compression dans le rail. De plus, l'ajout d'un bout de rail de 9 pouces sur le rail est, qui devait être retiré avant l'arrivée du temps chaud, a eu pour effet d'accroître les contraintes de compression et a contribué au gauchissement de la voie. Transports Canada savait qu'il y avait des problèmes d'anticheminants inadéquats avant le déraillement.

Rapport R07T0323 du BST (Malport, en Ontario) – Le 30 octobre 2007, des wagons du train de marchandises M38461-29 du CN circulant vers l'est ont déraillé au point milliaire 9,30 de la subdivision d'Halton pendant qu'il ralentissait sur une voie en alignement, à un endroit où les trains s'arrêtaient souvent pour laisser des wagons. On a déterminé que 100 traverses situées à l'ouest du point de déraillement étaient dans un état plus ou moins bon, et avaient un taux de défauts de 41 %.

Rapport R11T0162 du BST (Waterfall, en Ontario) – Le 14 juillet 2011, 11 wagons intermodaux à plateformes multiples du train de marchandises Q10251-10 du CN ont déraillé au point milliaire 243,10 de la subdivision de Bala, près de Waterfall (Ontario). Lors de la remise à l'écartement effectuée en 2009, on avait fixé le rail haut de la courbe à l'aide de 6 ou 7 crampons par selle, mais le rail bas reposait toujours sur des selles de 14 pouces fixées à l'aide de seulement 4 crampons chacune. En raison du volume de trafic, les normes de la compagnie exigeaient l'installation de selles de 16 pouces. À cause de ce plan de cramponnage, la résistance du rail bas à sa rotation et au surécartement était inférieure aux normes de la voie du CN et considérablement moins élevée que la résistance du rail haut. Les activités de remplacement de traverses et de remise à l'écartement peuvent entraîner un surécartement dynamique localisé et accru si on n'accorde pas à la fixation des deux rails une attention égale.

Rapport R14E0081 du BST (Faust, en Alberta) – Le 11 juin 2014, les 20 derniers wagons du train de marchandises A41851-11 du CN circulant vers l'est ont déraillé au point milliaire 202,3 de la subdivision de Slave Lake, près de Faust (Alberta). Un tronçon d'environ 1200 pieds de voie a été endommagé. Le déraillement s'est produit lorsque la voie s'est déplacée latéralement au passage du train. La voie a flambé en raison de l'installation irrégulière des anticheminants, de l'accumulation des contraintes de compression dans les rails et de l'instabilité relative de la plateforme en tourbière, et n'a pu résister aux forces longitudinales produites par le train descendant la pente.